菊花之健康管理

蔡武吉 [1]

摘　要

菊花的栽種以傳統露地摘心栽培，漸漸走向設施高密度單莖栽培為主，目前外銷日本之菊花以設施多花菊為主。利用設施及配合自動養液灌溉系統生產多花菊，同時改為不摘心栽培方式，有縮短生產時期，減少病蟲害發生，增加採收的一致性及提高設施之運轉效率之優勢，確實能降低外銷日本通關之燻蒸率，在虎尾地區才能成為產業。菊花之健康管理首在於利用設施環控生產母本之健康種苗，目前需規畫出一套完整作業程序：包含健康種苗＞優良品種＞適合環境＞精準栽培技術＞標準採收及包裝流程＞超級通路商各環節。如此才能建立菊花健康管理 SOP，確保數量的穩定與產品規格化，以利外銷順暢。因日本市場需求多色混裝的多花菊，必須充分瞭解各品種開花時期及特性，達成多品種同時開花，以利混合包裝出口提昇產品價值。設施菊花生產，為台灣菊花銷日機會，配合此套菊花健康管理模式，一定可以恢復往年 5000 萬枝的佳績出口。

關鍵詞：菊花、設施栽培、標準作業流程、品質提昇

台灣目前之栽培現況

菊花(*Dendranthema* x *grandiflorum* 舊名 Chrysanthemam morifoliam ramat)原產中國、日本與歐洲。目前廣泛栽培之菊花，係由歐美及日本不斷改良選育多種野生菊雜交而來，育成目前商業或趣味栽培的各種菊花，新品種不斷推出，估計有超過 7000 個栽培品種。多花菊具有花色多樣，品種眾多，切花壽命長，容易進行產期調節，可周年提供切花，也是現今全球需求量最多的切花。

台灣菊花栽培歷史悠久，早期生產秋冬菊利用台灣的秋冬季氣候十分適合菊花生長，後期生產利用環控設施、品種篩選、光照調節及栽培技術，目前已能周年生產，並能成功外銷日本。設施多花菊在虎尾地區已形成產業及競爭優勢，然而在馬來西亞、越南等低緯度國家也投入設施生產花卉之競爭下，台灣菊花之出口遭受很大的衝擊。2008 年台灣菊花栽培面積 799 公頃，雖為切花之冠，但是與 10 年前種植面積 1600 公頃相比，相較減少 1/2 面積及數量，早期台灣菊花的栽種以傳統露地摘心栽培，漸漸走向設施高密度單莖栽培為主（尤其外銷），菊

[1] 虎尾鎮農會

花品種也由大菊改為多花菊，免去摘蕾及摘心作業，在 1999 年虎尾鎮農會，與貿易商合約契作栽培生產設施多花菊，並於 94 年成立外銷花卉專區，並引進具國際專利栽培品種進行專業設施生產。目前使用以色列自動滴灌系統模式生產。

管理技術及作業流程

一、種苗生產

一般商業生產菊花插穗，以莖頂扦插繁殖，故菊花母株的腋芽抽出與側枝的發育為影響插穗產量與品質的決定因子，因此母株栽培期的肥培管理、環境因子以及栽培管理如母株更新與去除腋芽數等亦是重要因素。而優良的母株生長，即在於是否能生產出大量、優良且無早熟芽的插穗。

以菊花 Luyona 和 Mefo 品種為母株，生長在 16℃者其插穗產量較 10℃者增加約 36%，插穗品質亦較佳(Winkler, 1967)。品種 Encore 母株生長溫度高於 21℃時則易生成早熟芽，且摘心後側芽不易生成，節間短、開花延遲(Cathey, 1954; 1955)。台灣秋冬栽培之冬王、月有及世界一等品種以日夜溫 20/15℃處理時產量最高，證實 Hentig(1976)所認為母株在較冷涼環境生長時，可維持生長期較長，而生產品質佳的插穗(林, 1982)。Faust(1992)以 Powerhouse 為材料指出，冷涼的夜溫並無法有效的防止高日溫 35℃下對菊花側枝所造成的不利影響，且高溫主要是抑制腋芽的分化，使腋芽分化不完全，當腋芽形成後置於高溫則不會影響腋芽之抽出。故台灣夏季生產菊花插穗應可利用高冷地培育母株，取插穗至平地育苗，不會影響側芽抽出率。

菊花為短日作物，早期學者認為早熟芽的發生是因為暴露於短日的時間不足所致(Post, 1940)。但盆菊品種’Bitter Sweet’在持續長日下亦能形成柳芽(Pophan and Chan, 1968)，所以 Cockshull(1975; 1976; 1979; 1985; 1992)認為這種現象未必與日長有關，而與植株頂芽大小、生理年齡有關。此生理年齡以葉數來推算，即長日下達到花芽分化時之葉片數(LDLN)，品種間的差異頗大；而環境因子可影響葉形成速率，間接影響了花芽分化的早晚，Encore 品種母株生長在 16℃下取得的插穗可正常生長，而於 21℃下生長的母株所取得之插穗則易產生早熟芽影響開花品質(Cathey, 1954)。

種苗生產及品種試驗

圖一、日本精興園

圖二、荷蘭菊花苗生產

圖三、荷蘭進口菊花插穗

圖四、虎尾菊花苗生產

二、電照模式

台灣自然的日長不超過 14 小時。菊花定植後在自然條件下很容易開花，為得到長花莖的切花必需以人工電照方法延長光照時間，以抑制花芽分化。控制短日植物開花時，短的暗期(短夜)比延長日長更為重要。當連續暗期不超過 7 小時，菊花就不會花芽分化。因此抑制菊花開花時，利用燈光照明將長夜分割成 2 個不超過 7 小時的短夜的方法，較之清晨或傍晚時分的延長電照有效，而且較不容易產生柳芽。因此一般電照處理的時間為 4 小時，而以夜晚 10 點到翌晨 2 點間的效果最佳。台灣地區在於秋冬之際氣溫轉涼、日照變短，菊花相當容易花芽分化，側花蕾數亦隨之增多，抑制菊花花芽分化的相對電照時數較長。各國菊花電照時數常因季節及品種有所增減，台灣即每年 10～3 月間至少電照 4 小時、4～5 月間 3 小時、6～7 月間 2 小時、8～9 月間需 3 小時，才能有效的抑制開花。為了節省電能，可利用間歇電照(cyclic lighting)的方式。

間歇電照的原理是利用菊花在電照關閉後對光線仍有一段遲滯的反應，因此不必連續電照數小時，可將應電照時數分割成數段照明，例如將電照 4 小時有 240 分鐘，分隔 10 分鐘電照 1 次，同樣有連續電照 4 小時的功效。基本上間歇電照的長短是依菊花對光度反應而定，因菊花對光度相當敏感，在接近芽體的葉片只要接受到 2 燭光(約 20 lux)，就可抑制開花。但由於植株間相互遮陰，光度應保持在 7～12 燭光(約 70～120 lux)以上，才能確保暗期中斷的效果。而遲滯反應的長短會因光度強度而異，故間歇電照的循環週期，在光度為 100 lux 以上時，則每 30 分鐘需有 10 分鐘的連續照明；若光度在 60～100 lux 時，則每 30 分鐘至少需有 15 分鐘的連續照明，一般秋冬季將可節省 2/3 以上電費，目前在虎尾已全面使用，近年來政府及台電公司積極推廣省電燈泡，並宣導 3 年後將停止生產白熱燈泡，促使新加入農民開始使用省電燈泡，目前還有一些產地已漸漸接受。此外發光二極體(LED)做為人工光源的研究也為各國研究焦點。

三、菊花之開花習性

菊花為短日植物，一般在秋季日長漸短的氣候環境下花芽分化，然後開花，俗稱秋菊。因為對日長及溫度之反應具有不同程度需求，遂衍生自然開花期不一的季節性品種，俗稱為夏菊、秋菊或冬菊，或稱為早生品種及中、晚生品種，目前台灣設施多花菊大多採用 7 週之品種。

決定日長反應的因子有三：

第一為臨界日長。早生品種或夏菊，其臨界日長較長，當日長短於 15 或 16 個小時，該群品種即可行花芽分化及開花，而晚生品種其臨界日長較短，必須在日長較短之秋冬季才能開花。由於每一個品種的臨界日長不同，自然開花期因而不同。

第二個因子為絕對性或相對性短日植物，秋冬菊晚生品種多為絕對性短日植物，其花芽分化必須短於臨界日長。若日長長於臨界日長，則不開花。而夏菊早生品種可能為相對性短日植物，其在夏季長日下亦能開花，只是在較長日長之夏季，其開花所需日數比秋季短日下長。在日長較長之夏季，到花日數較多。

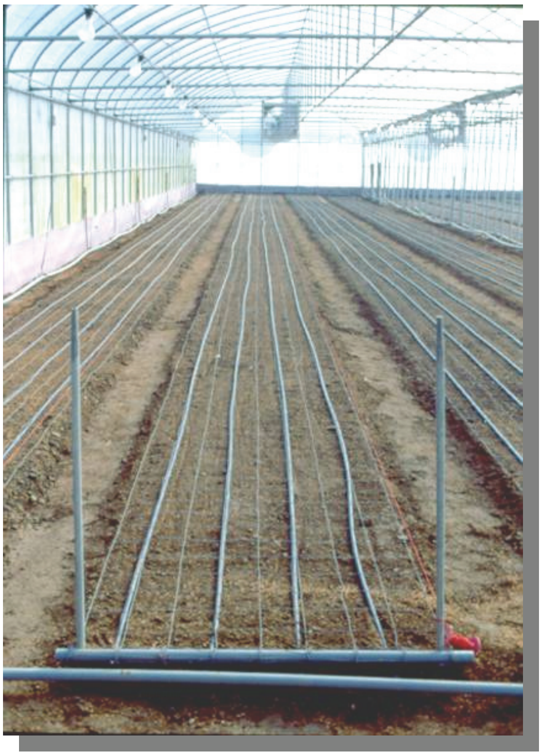
第三為短日下開花所需週數，秋冬菊在日長短於臨界日長時會進入花芽分化階段，然依品種之不同，從花芽分化至到開花時所需日數會有不同，開花所需週數為 7-8 週者為早生秋菊，所需週數為 9-10 週者為中生秋菊，11-15 週者依序為晚生秋菊及冬菊。

除了日長反應，菊花之開花亦受溫度影響，溫度對菊花之影響可分為三種情形，第一種為秋冬菊對花芽分化適溫之反應。第二為夏季高溫造成之開花延遲及花芽不正常之現象。第三為夏菊系統之低溫春化現象。菊花之生長適溫為 15-25

℃。Cathey 將菊花品種對溫度之不同反應以夜溫 16℃為適溫基準分為三群。第一群為溫度正感應型(Thermo-positive) ，這一群之品種在夜溫低於 16℃下，到花日數明顯增加，低溫抑制此群品種之開花，而在 16℃至 25℃之適溫環境，到花日數差異小。第二群為溫度負感應型(Thermo-negative) ，這一群品種在夜溫高於 16℃以上，到花日數增加，高溫延遲此群品種之開花。第三群為溫度鈍感型(Thermo-zero) ，這一群品種在夜溫 10℃到 25℃之間，其到花日數較不受溫度變化影響，對溫度反應較為不敏感。從國外引進之秋冬菊品種在台灣冬季之露天栽培時，亦常有品種對低溫有不同之反應。例如台灣曾引進日本市場大菊使用品種“秀芳之力”，在台灣自然氣候下，冬季極易發生高節位簇生短縮[53,54]而延遲開花之現象(溫度正感應型)，終究無法適應台灣之氣候，為栽培者淘汰。

其次為夏季之高溫造成開花延遲之問題，此一現象發生在夏季應用黑幕短日進行開花調節時，在黑幕內發生 35℃以上之高溫，常會導致開花延遲及花朵發育不正常之現象，日本近代改良之夏菊品種已部分改善此一問題。台灣雖無遮黑幕行短日處理之栽培模式，然經栽培者多年篩選之夏菊品種，亦有夏季開花期延遲之問題，其原因可能同時受高溫及相對性日長反應所影響。近年來有利用設施栽培以提高品質，夏季設施內高溫造成之影響及品種篩選，則需進一步試驗調查。

圖五、傳統淹灌栽培



圖六、設施滴灌管栽培

圖七、設施高密度栽培情形（虎尾專區）

圖八、荷蘭多花菊生產

圖九、台灣多花菊生產

四、傳統摘心與設施不摘心之區別

菊花設施栽培：主要以人為的方式創造作物生長空間，使植物可不受外在風雨侵襲與並病蟲危害，調控環境以創造作物生長最適環境，達到提昇產量、品質與產期的目的。其次設施栽培可配合先進的生產設備，以增加生產效能，節省勞力，提高效能。

露天栽培菊花常見的缺點，主要是氣候的干擾，如強光、高溫、不當肥培、水分不均、寒流等，常造成生長遲緩，花芽分化與發育受阻，甚至延誤商機，其次露天栽培菊花常因雨水、風災蟲害造成嚴重損失，甚至無法採收。1960 年代，台灣開始空運菊花切花外銷香港、日本，因冷藏及海運運輸技術之突破，外銷日本菊花數量急速成長，1989 年曾經達到出口菊花 5000 萬支／年盛況，後來因進入日本通關檢疫遭受燻蒸比例高，及栽培技術未提昇不及琉球、荷蘭、東南亞等產地之競爭，2008 年出口日本之數量下滑 495 萬支，值得大家省思；並透過專家及學者建立一套菊花健康管理 SOP 以利再創台灣菊花外銷的康莊大道。

表一、傳統露天栽培及設施單莖栽培之區別

項　目	露　天	設　施	備　註
種植數量/分	12000 棵	53000 棵	
栽培方式	摘心	單莖不摘心	
電照時間	50 天	20~25 天	
電照方式	持續	間歇，可省 2 / 3 電費	
支撐器材	尼龍網	鐵絲網	
病蟲防治	不易	容易控制 z	
種苗	裸根（砂床）	裸根（泥炭）	
灌溉方式	溝灌	滴灌（自動）	
採收時期	10 天	3-5 天	
生產期	118 天	78 天	
吸水性	老化不佳	佳	
包裝方式	單色包裝	混合包裝	
氣候因素	易受影響	不受影響	
母本	國內母本	進口插穗母本	

利用設施生產多花菊確實能降低外銷日本通關之燻蒸率，2006 年曾全部安全通關。全國菊花種植面積 945 公頃，而虎尾鎮只種植 5 公頃，但外銷菊花佔當年全國菊花出口數量 40%。

設施多花菊種植成功關鍵在於健康種苗，供應秋冬季生產之母本需 7 月前定植，此時台灣氣候炎熱，培養優良插穗不易，傳統繁殖菊花苗不適合虎尾地區設施使用，因此本班設有專人負責菊花苗繁殖場，因設施單莖栽培苗不能老化，生長要整齊，唯有優良菊苗育苗才能生產出優良品質之菊花。菊花設施內栽培生長快速，正常電照 25 天可以停照，而菊花生產期調節容易，需適應應用抑制劑促使植株更健壯，以調整切花重量，以提高切花品質。

圖十、2005 年成立外銷花卉專業區(向台糖租地搭建 7800 坪)

種植密度：目前推廣之設施栽培，以簡易力霸溫室設施，採不整畦，超高密植方式，單幹不摘心的生產（臺灣俗稱一條龍），並配合自動養液灌溉系統，不摘心有利縮短生產時限，增加採收的一致性及提高設施之運轉效率，密植可提高單位面積產量，減少側芽的產生，提昇切花品質，不整畦可減少操作勞力，而利用自動養液滴灌系統可代替傳統淹灌，不僅省水、省工，精準給水、給肥營養與水分管理均一致，可使菊花生長整齊一致，每平方公尺種植 72 ㎡／株，栽培密度每分地約種 53000 株，提昇單位面積產能。

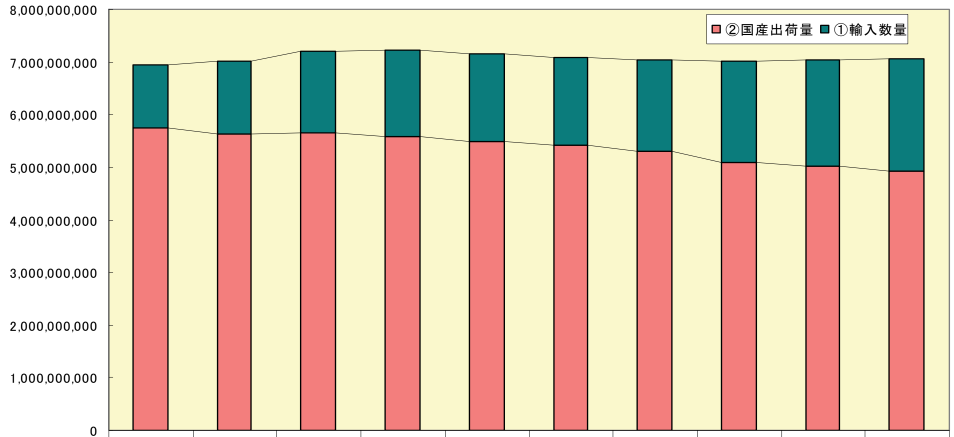
因菊花是契約生產，配合貿易商出口時間，所以必須充分瞭解菊花特性及停照週數進行計畫生產。因日本市場需求多色混裝的多花菊，目前利用停照時間來掌握開花時期，以利多品種同時開花，混合包裝出口。目前已經能達到 5 品系混合包裝，未來將朝著 8 品系混合裝箱，以達市場需求。

目前產業急待解決的瓶頸

1. 菊花新品種育成及品種權重視。
2. 初秋種植受高溫強光易有熱延遲，冬季種植易受低溫寒流而延遲。
3. 產區分散無法整合，出貨時期太集中，造成苗及分級包裝困難。
4. 種苗穩定建立 SOP 健康種苗生產體系。
5. 設施投入成本龐大及簡易設施的可利用性。
6. 提昇自動化系統與降低生產成本。
7. 週年供貨穩定建立品牌，積極開發直銷通路。

解決問題方法

1. 建立研發體系、將育成之品種進行試種，以利邁向國際市場。
2. 種苗除了建立標準程序，是外銷成敗關鍵。
3. 露天菊花外銷通路已遭受困難，擬推廣設施及新栽培模式來提昇品質及通路。
4. 目前在外銷主要產區彰化、虎尾等地區（重點輔導）。
5. 提昇設施栽培自動化系統，並充分運用設施運轉率。
6. 建立優良品牌，積極開闢直銷訂單。

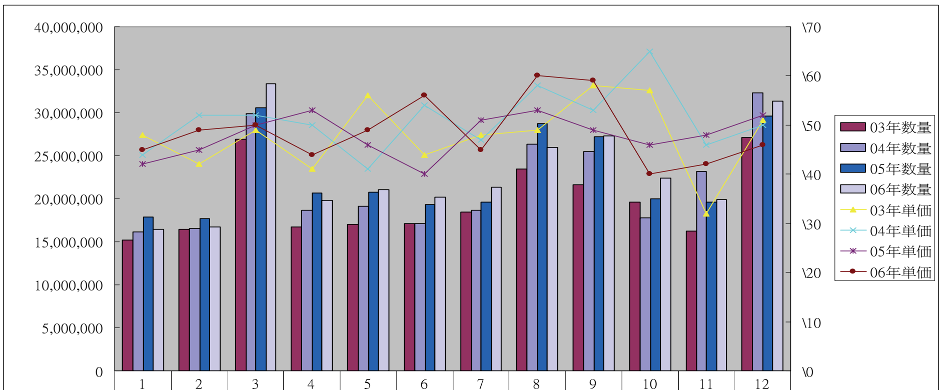


	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
①輸入数量	1,204,306,87	1,375,690,81	1,537,930,80	1,638,438,89	1,656,309,08	1,667,023,67	1,732,932,81	1,914,369,32	2,020,354,74	2,134,009,34
②国産出荷量	5,743,000,00	5,629,000,00	5,661,000,00	5,593,000,00	5,499,000,00	5,413,000,00	5,301,000,00	5,102,000,00	5,022,000,00	4,918,000,00

圖十一、日本切花總需要的推移（1997～2006 年）

国	2002	2003	2004	2005	2006	2007
韓国	22,542,143	22,670,141	22,905,146	20,675,290	18,848,586	13,225,253
台湾	11,747,205	13,526,145	17,533,930	14,399,110	11,949,903	4,475,400
中国	5,023,695	15,368,498	22,718,292	26,472,163	42,608,084	32,393,654
荷蘭	10,498,872	3,962,361	1,982,535	423,590	136,190	27,255
印尼	678,443	1,037,620	1,312,450	154,824	200	386,900
越南	6,054,801	6,434,571	10,449,922	14,165,296	17,239,068	15,723,461
馬來西亞	25,096,358	36,396,485	65,860,716	92,981,082	110,422,873	94,987,145
南非	28,225	30,400		620		2,000
紐西蘭	737,500	588,198				
肯亞	10,430					
哥倫比亞	5,485	5,156	144,437	72,068	35,895	60,490
菲律賓	120	8,280	43,557		780	85,470
香港	150					
泰國	162,930	637,521	458,020	107,345	19,400	46,830
辛巴威	500					
澳洲	67,690	30,000				
加拿大	54,000					
印度	10,000		250	2,640	11,180	8,080
新加玻	6,000	3,050	10,200		17,880	14,820
美國	40					
以色列		5,610				
義大利		40,800			90	250
哥斯大黎加			557	1,000		
斯里蘭卡			20	50		60
德國			90			
厄瓜多爾			4,400	1,270		100
西班牙				20		
巴西				100	4	
汶萊				60		
智利					320	
埃及					10	
土耳其						10
總計	82,724,587	100,744,836	143,424,522	169,456,528	201,290,463	161,437,178

圖十二、日本菊花進口排行榜



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
03年数量	15,160,0	16,399,0	26,939,0	16,764,0	17,028,0	17,119,0	18,452,0	23,430,0	21,619,0	19,587,0	16,234,0	27,135,0
04年数量	16,152,0	16,586,0	29,917,0	18,643,0	19,148,0	17,126,0	18,615,0	26,335,0	25,450,0	17,820,0	23,126,0	32,274,0
05年数量	17,875,0	17,677,0	30,582,0	20,629,0	20,734,0	19,365,0	19,621,0	28,782,0	27,217,0	20,028,0	19,631,0	29,611,0
06年数量	16,476,0	16,693,0	33,355,0	19,827,0	21,019,0	20,171,0	21,348,0	25,984,0	27,300,0	22,449,0	19,933,0	31,362,0
03年単価	\48	\42	\49	\41	\56	\44	\48	\49	\58	\57	\32	\51
04年単価	\44	\52	\52	\50	\41	\54	\47	\58	\53	\65	\46	\50
05年単価	\42	\45	\50	\53	\46	\40	\51	\53	\49	\46	\48	\52
06年単価	\45	\49	\50	\44	\49	\56	\45	\60	\59	\40	\42	\46

圖十三、日本多朵菊流通價量表

圖十四、自動控制及水質過濾系統（虎尾）

菊花健康管理 SOP

日本菊花需求量約２１億枝/年，多花菊約5億枝，輪菊佔１５億枝。得知日本人對菊花需求性，近年來國際經濟景氣不好，而跟據日方調查全日本人民對切花需求量並沒有減少，反而增加主要是國外切花進口日本持續在增加，因能源高漲日本國內生產切花成本提高，尤其是冬季切花，所以本國冬季氣候溫和，日照充足最適合菊花生產，又加上我國鄰近日本運輸成本低，絕對可以在東南亞市場再創佳績…等等優勢。

設施菊花生產，目前需規畫出一套完整作業程序，從種苗到採收包裝，確實控管，提昇品質、數量的穩定與產品規格化，以利外銷順暢，目前正是台灣菊花銷日好機會，而且競爭力高，只是把握現有設施，進一步將產品品質提昇，一定可以恢復往年 5000 萬枝的佳績出口。

健康種苗＞優良品種＞適合環境＞精準栽培技術＞標準採收及包裝流程＞超級通路商各環節充分配合將能建立菊花健康管理 SOP

引用文獻

1. 李哖. 1999. 種苗生產. 菊花綜合管理. p.13-19. 刊於：楊秀珠等(主編). 台灣省農業藥物試驗所編印.
2. 許謙信. 1993a. 台灣菊花生產技術之改進建議(一). 台灣花卉園藝(66)：43-46.
3. 許謙信. 1993b. 台灣菊花生產技術之改進建議(二). 台灣花卉園藝(67)：47-49.
4. 許謙信. 1993c.台灣菊花生產技術之改進建議(三). 台灣花卉園藝(68)：47-48.
5. 許謙信、葉德銘、陳彥睿和黃勝忠. 2002. 臺灣中部地秋冬季定植菊花之季節開花習性.台中區農業改良場研究彙報. (77)53-64.
6. 張錦興、王仕賢、王裕權、張元聰 2004 菊花設施栽培管理理論與應用 台南區農業改良場技術專刊 93-1(126)
7. 黃銘和. 1992. 季節、海拔、溫度與栽植密度對多花型菊花生長開花之影響. 國立台灣大學園藝學研究所碩士論文.
8. 葉德銘、洪惠娟、林和鋒、許謙信. 2002. 臺灣中部地區春夏季定植菊花之開花習性. 台中區農業改良場研究彙報. (77)65-75.
9. Cathey, H. M. 1954b. Chrysanthemum temperature study B. Thermal modification of photoperiod previous to and after flower bud initiation. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 64:492-498.
10. Cathey, H. M. 1955a. Chrysanthemum temperature study C. The effect of night /day and mean temperature upon the flowering of Chrysathemum morifolium. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 65:499-502.
11. Cockshull, K. E. and A. M. Kofranek. 1994. High night temperatures delay flowering, produce abnormal flowers and retard stem growth of cut flower chrysanthemums. Sci. Hort. 56:217-234
12. Post, K. 1939. The relationship of temperature to flower and formation in chrysanthemum. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37:1003-1006.

Chrysanthemum Health Management

WU-JI, Tsai[1]

Abstract

Chrysanthemum cultivation changes its way from open field growth with pitching treatment to single stalk, high-density with protected facility cultivation method. In order to shorten the cultivation period, control the diseases and bugs , keep the postharvest quality, improve the efficiency of facilities function and make sure the blooms can pass the quarantine in Japan, without entailing additional smoking and steaming, we cultivate spray Mum in protected facilities with auto nutritional irrigation system and treated with no pitching. In addition, Spray Mums are the key export product to Japan and become one of the local industries in Huwei, Yunlin.

Key Words: chrysanthemum, facility cultivation, standard operation procedure, quality improvement

[1] Huwei Township Farmers' Association, Yunlin County, Taiwan